

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3323361 A1**

⑤ Int. Cl. 3:  
**F 16 D 65/20**  
F 16 D 65/24  
F 15 B 15/00

⑳ Aktenzeichen: P 33 23 361.6  
㉑ Anmeldetag: 29. 6. 83  
㉒ Offenlegungstag: 4. 4. 85

DE 3323361 A1

⑦1 Anmelder:  
Alfred Teves GmbH, 6000 Frankfurt, DE

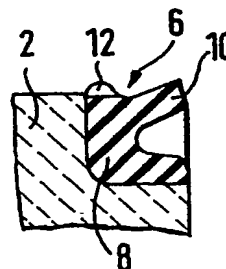
⑦2 Erfinder:  
Klein, Hans-Christof, 6234 Hattersheim, DE

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-PS	11 61 090
DE-AS	11 40 828
DE-OS	26 21 950
DE-OS	22 63 012
DE-OS	22 57 516
DE-OS	22 55 049
DE-GM	71 47 439
DE-GM	19 93 294
FR	23 74 559
FR	12 31 109
31	31 48 873

⑤4 Kolben-Zylinder-Anordnung für Bremsen

Bei einer Kolben-Zylinder-Anordnung für Bremsen besteht der Kolben (2) zumindest teilweise aus Keramik und zwischen Kolben (2) und Zylinder (14) ist eine hydraulische Dichtung (6) vorgesehen. Um die Anordnung herstellungstechnisch zu vereinfachen, wobei große Toleranzen zulässig sind, ist vorgesehen, daß die Dichtung (6) an dem einem Druckraum zugewandten Ende des Kolbens (2) angebracht ist.



DE 3323361 A1

2000

3323361

ALFRED TEVES GMBH  
Frankfurt am Main

30. März 1983  
ZL/Gr/ro  
P 5349 0769P

H.-Ch. Klein -73

### Patentansprüche

1. Kolben-Zylinder-Anordnung für Bremsen, wobei der Kolben zumindest teilweise aus Keramik besteht und zwischen Kolben und Zylinder eine hydraulische Dichtung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (6,34,60) an dem einem Druckraum zugewandten Ende des Kolbens (2,30,44) angebracht ist.
2. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (2) einen ringförmigen Einstich (4) am Ende aufweist, in den die Dichtung (6) eingesetzt ist.
3. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Einstich (4) radial und/oder axial offen ist.
4. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (6) am Kolben (2) anvulkanisiert ist.

29.05.80

3323361

- 2 -

5. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (6) eine Lippendichtung ist.
6. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (6) einen im wesentlichen L-förmigen Grundkörper (8) aufweist, an dem eine Dichtlippe (10) schräg axial, radial nach außen verlaufend angeformt ist.
7. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Grundkörper (8) der Dichtung (6) über den Umfang verteilte radiale Erhebungen mit Roll-back-Effekt angeformt sind.
8. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (30) einen zentralen Fortsatz (36) aufweist, an dem die Dichtung (34) formschlüssig befestigt ist.
9. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (14,26,40) eine Keramik-Laufbüchse (42) aufweist.
10. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (2,30,44) ganz aus Keramik besteht.

2208-00

3323361

- 3 -

11. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder einen zentralen Stift (50) aufweist, der in einen Hohlraum (46) hineinragt und daß an dem Stift (50) die Dichtung (60) mit zumindest einem einen Roll-back-Effekt bewirkenden Vorsprung (62) angreift.
12. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (62) in einer zentralen Öffnung (64) des Dichtringes (60) vorgesehen ist.
13. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (60) mit einem im wesentlichen zylinderförmigen geschlitzten Hülseenteil (56), welches in den Hohlraum (46) hineinragt, am Kolben befestigt ist.
14. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Blechteil einen nach innen ragenden Vorsprung (62) aufweist, mit dem es sich am Stift (50) abstützt.

29.08.81

3323361

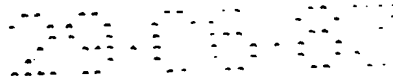
- 4 -

### Kolben-Zylinder-Anordnung für Bremsen

Die Erfindung betrifft eine Kolben-Zylinder-Anordnung für Bremsen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Keramikkolben zur Betätigung von Bremsen sind bei Radbremszylindern bekannt. Eine Anordnung der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 bezeichneten Art zeigt beispielsweise die DE-OS 16 55 344. Bei dieser bekannten Anordnung ist der Kolben für den Radbremszylinder vollständig aus einem keramischen Werkstoff, beispielsweise Magnesiumsilikat oder Aluminiumoxid hergestellt. Dem Kolben ist im Druckraum eine Primärmanschette und ein aus Kunststoff bestehendes Füllstück vorgeordnet. Ein Kolben mit einem Keramikdruckstück ist auch aus der DE-OS 31 48 873 bekannt.

Derartige Keramikkolben weisen prinzipiell zahlreiche Vorteile auf, von denen nur einige aufgezählt seien: Geringe Formabweichung bei billiger Herstellung; Dimensionsstabilität auch bei höheren Temperaturen, daher keine Lüftspieländerung zwischen Kolben und Zylinderbohrung, schlechter Wärmeleiter, wodurch die Hydraulik vor



3323361

- 5 -

Überhitzung geschützt wird, Druckfestigkeit, Korrosionsfestigkeit, wodurch Klemmen der Kolben durch Korrosion verhindert wird, geräuschkämpfend und geringes Gewicht.

Bei den bekannten Anordnungen können sich jedoch Dichtungsprobleme ergeben, insbesondere dann, wenn bei der Herstellung der keramischen Teile größere Maßabweichungen auftreten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kolben-Zylinder-Anordnung der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 bezeichneten Art zu schaffen, bei der Dichtungsprobleme nicht auftreten und mit der insbesondere größere Herstellungstoleranzen überbrückt werden können. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die den Patentanspruch 1 kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird eine einfach und preiswert herzustellende Kolben-Zylinder-Anordnung für Bremsen geschaffen, mit der insbesondere bei der Herstellung eventuell auftretende größere Maßabweichungen überbrückbar sind. Ferner ist es bei dieser Anordnung nicht notwendig, eine Schutzkappe zwischen Gehäuse und Kolben vorzusehen, da Korrosion nicht auftreten kann.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Kolben einen ringförmigen Einstich am Ende aufweist, in den die Dichtung eingesetzt ist. Zweckmäßig ist der Einstich dabei radial und/oder axial offen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Dichtung am Kolben anvulkanisiert ist.

3323361

3323361

- 6 -

Zweckmäßig ist die Dichtung eine Lippendichtung, die einen im wesentlichen L-förmigen Grundkörper aufweist, an dem eine Dichtlippe schräg, axial, radial nach außen verlaufend angeformt ist.

Um eine Roll-back-Wirkung zu erzielen sind am Grundkörper der Dichtung über den Umfang verteilt radiale Erhebungen angeformt. Diese erzeugen zwischen Dichtring und Zylinderwandung eine gewisse Verspannung und sind so ausgelegt, daß nach einer gewissen axialen Betätigung durch den hydraulischen Druck der Kolben zurückfedert (Roll-back-Effekt).

Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist am Kolben ein zentraler Ansatz vorgesehen, an dem die Dichtung formschlüssig befestigt ist.

Mit dem vorteilhaft ganz aus Keramik bestehenden Kolben kann eine im Zylinder angeordnete Keramik-Laufbüchse zusammenwirken.

Ausführungsbeispiele der Erfindung und ihrer Ausgestaltungen sind in der Zeichnung dargestellt und im folgenden beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Keramikkolben mit einem an dessen Boden vorgesehenen umlaufenden Einstich;

Fig. 2 einen Längsschnitt (nur teilweise dargestellt) durch den Keramikkolben der Fig. 1 mit in diesem Einstich befestigten Dichtring;

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung der in Fig. 2 dargestellten Anordnung im in einen Zylinder eingebauten Zustand in der unbetätigten Ausgangsstellung;

Fig. 4 die Anordnung der Fig. 3 unter Druck um  $\Delta s$  nach links bewegt;

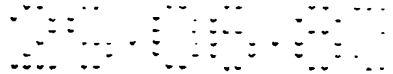
Fig. 5 die Anordnung der Fig. 3 und 4 nach Druckentlastung durch Roll-back-Effekt um  $\Delta s_r$  zurückbewegt;

Fig. 6 eine andere Ausgestaltung eines Keramikkolbens mit Dichtring, wobei der Keramikkolben in einer Keramik-Laufbüchse sitzt;

Fig. 7 eine weitere Ausgestaltung eines Keramikkolbens mit Keramik-Laufbüchse.

Es wird zunächst auf die Fig. 1 und 2 Bezug genommen, die einen Keramik-Hohlkolben 2 im Längsschnitt zeigen, wobei in Fig. 2 nur ein Teil des im eingebauten Zustand der Druckkammer zugewandten hinteren Ende der Kolbens zu sehen ist. Der Kolben 2 weist an seinem hinteren, im eingebauten Zustand der Druckkammer zugewandten Ende einen umlaufenden Einstich 4 auf, dessen radiale Tiefe mit  $t$  und dessen axiale Länge mit  $b$  bezeichnet ist. Der



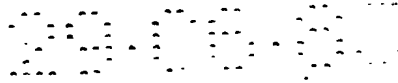


3323361

- 8 -

Einstich ist hier radial und axial nach hinten offen dargestellt. Er kann jedoch auch die Form einer nur radial bzw. axial offenen Nut (nicht dargestellt) aufweisen. In Fig. 2 ist der Keramik-Hohlkolben 2 mit in den Einstich eingesetztem Dichtring 6 dargestellt. Der Dichtring 6 ist als kreisringförmige Lippendichtung ausgebildet, die mit dem Keramikkolben durch Anvulkanisieren verbunden ist. Der in Fig. 2 im Querschnitt dargestellte Dichtring 6 weist einen L-förmigen Grundkörper 8 auf, dessen äußere Flächen mit den entsprechenden Flächen des Einstichs 4 durch Anvulkanisieren verbunden sind. Ausgehend vom L-förmigen Grundkörper 8 ist eine radial, axial schräg nach außen verlaufende Dichtlippe 10 angeformt, die im Querschnitt im wesentlichen rechteckförmige Gestalt aufweist. Am Ende des radial nach außen weisenden Schenkels des L-förmigen Grundkörpers 8 sind um den Umfang des Dichtringes verteilt Erhebungen bzw. Vorsprünge 12 vorgesehen, die einen im Zusammenhang mit den Fig. 3 bis 5 weiter unten beschriebenen Roll-back-Effekt bewirken. Die Außendurchmesser der Dichtlippe 10 und der den Roll-back-Effekt bewirkenden Vorsprünge 12 sind so gewählt, daß Toleranzen des Kolbendurchmessers und der Bohrung  $D_B$  überbrückt werden.

In den Fig. 3 bis 5 ist der Keramikkolben 2 in einem Zylinder 14 eingebaut dargestellt, wobei in der Schnittdarstellung der Zylinder 14 lediglich durch seine oberliegende Wandung 16 angedeutet ist. In dem in Fig. 3 dargestellten drucklosen Zustand wird der unter anderem toleranzbedingte Zwischenraum 18 zwischen dem Körper des Keramikkolbens 2 und dem Zylinder 14 von der Dichtlippe 10 und den Vorsprüngen 12 überbrückt. Die Dichtlippe 10



3323361

- 9 -

liegt dabei im vorderen Kantenbereich an der Zylinderwandung 16 an, während die Vorsprünge 12 im wesentlichen mit ihrer gesamten sich axial erstreckenden Fläche an der Zylinderwandung 16 anliegen. Wenn sich im Druckraum 20 ein Druck aufbaut, wird der Kolben 2 um den Weg  $s$  nach links bewegt, wobei sich sowohl die Dichtlippe 10 als auch die Vorsprünge 12 verformen. Die Vorsprünge 12 werden dabei entgegen der Bewegungsrichtung des Kolbens nach rechts ausgelenkt, während die Dichtlippe 10 durch den Druck in Richtung der Wandung 16 des Zylinders 14 gedrückt wird, wodurch der Anlagebereich an der Zylinderwandung 16 vergrößert wird. Um die Bewegung der Dichtlippe 10 und der Vorsprünge 12 zu ermöglichen, sind erfindungsgemäß Ausnehmungen 22, 24 vorgesehen, die einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweisen. Fig. 5 zeigt den Kolben im druckentlasteten Zustand, wobei dieser durch die Roll-back-Wirkung der Vorsprünge 12 wieder um ein Teilstück  $\Delta s_r$  des Weges  $\Delta s$  zurück (in der Zeichnung nach rechts) bewegt ist.

In Fig. 6 ist eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kolben-Zylinder-Anordnung dargestellt. Im Zylinder 26 ist hier eine Laufbüchse 28 aus Keramik fest angeordnet. In der Laufbüchse 28 ist ein Keramik-Kolben 30 hin und her bewegbar angeordnet, der an seinem der Druckkammer 32 zugewandten Ende wiederum einen Dichtring 34 trägt. Zur Befestigung des Dichtringes 34 weist der Kolben 30 einen zentralen Fortsatz 36 auf, in dem eine umlaufende Ringnut 38 eingestochen ist. In dieser Ringnut 38 sitzt der Dichtring 34 mit seinem radial inneren Ende. Der Dichtring 34 weist bei dieser Darstellung keine Roll-back-Ansätze auf; diese können jedoch problemlos auch bei dieser Ausbildung vorgesehen werden.

3323361

3323361

- 10 -

Eine weitere Ausgestaltung zeigt die Fig. 7, bei der wiederum ein Zylinder 40 mit Keramiklaufbüchse 42 vorgesehen ist, in der ein Kolben 44 angeordnet ist. Der Kolben 44 weist einen zentralen Hohlraum 46 auf, in den ein im Boden 48 des Zylinders befestigter zentraler Stift 50 hineinragt, wobei zwischen Stift 50 und der den Hohlraum 46 begrenzenden Wandung 52 ein Zwischenraum 54 verbleibt. In diesem Zwischenraum 54 ist ein geschlitztes Blechteil 56 angeordnet, das im wesentlichen zylindrisch geformt ist und noch an einem Ende einen Flansch 58 aufweist, der in einer Lippendichtung 60 sitzt und somit das Blechteil 56 mit der Lippendichtung 60 verbindet. Ferner weist das Blechteil 56 einen im Querschnitt V-förmigen umlaufenden Vorsprung 62 auf, mit dem es am Stift 50 angreift. Die Lippendichtung 60 hat eine zentrale durchgehende Öffnung 64, durch die der Stift 50 geführt ist. In der Öffnung 64 ist zumindest ein Vorsprung 66 vorgesehen, mit dem die Lippendichtung 60 am Stift 50 anliegt und der den Roll-back-Effekt bewirkt.

## Bezugszeichenliste

- 2 Keramik-Hohlboden
- 4 Endstück
- 6 Dichtring
- 8 Grundkörper
- 10 Dichtlippe
- 12 Erhebung, Vorsprung
- 14 Zylinder
- 16 Wandung
- 18 Zwischenraum
- 20 Druckraum
- 22 Ausnehmung
- 24 Ausnehmung
- 26 Zylinder
- 28 Laufbüchse
- 30 Keramik-Kolbene
- 34 Druckkammer
- 36 Fortsatz
- 38 Ringnut
- 40 Zylinder
- 42 Keramik-Laufbüchse
- 44 Kolben
- 46 Hohlraum
- 48 Boden
- 50 Stift
- 52 Wand
- 54 Zwischenraum
- 56 Blechteil
- 58 Flansch
- 60 Lippendichtung
- 62 Vorsprung
- 64 Öffnung
- 66 Vorsprung

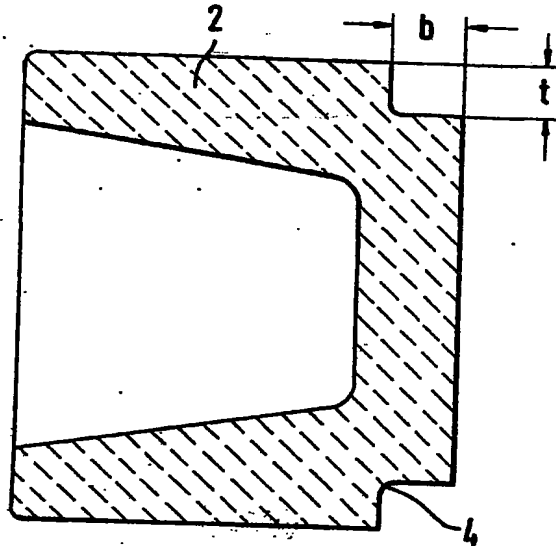


FIG. 1

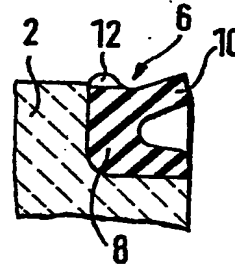


FIG. 2

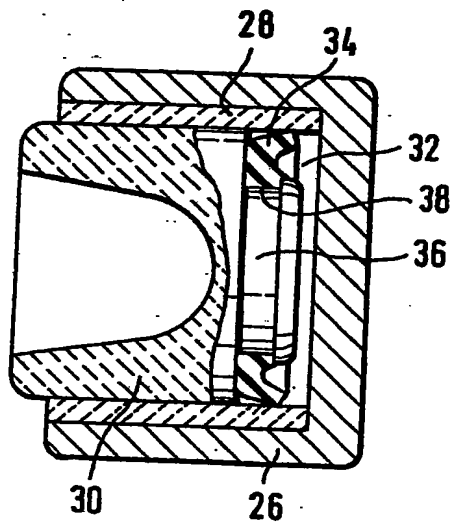


FIG. 6

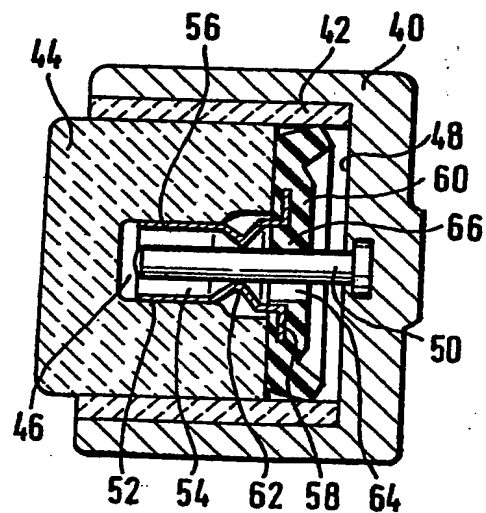


FIG. 7

